

УДК.528. 93 : 516 : 553. 94 (042) (477. 61/.62)

ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ
ПРИ ЗВЕДЕНИХ ПОРАЙОННИХ КАРТОГРАФІЧНИХ
ДОСЛІДЖЕННЯХ ВУГІЛЬНИХ ПЛАСТІВ
КРАСНОАРМІЙСЬКОГО ВУГЛЕПРОМИСЛОВОГО Р-НУ
ДОНБАСУ

О.І. Спіріна, І.М. Карлашенко, Т.М. Піскова, Р.Ю. Рябців, С.О. Спіріна
(НДГ «Співробітництво»-в/п ДРГП “Донецькгеологія”)

В історичній перспективі розглядаються особливості переходу на сучасні інформаційні технології при регіональних оцінках вугільних пластів. Висловлюються думка про необхідність оптимізації реформування структури традиційної технології робіт оцінки вугільних родовищ в Донбасі і по Україні

На геологічних підприємствах Донецького басейну в процесі його тривалого вивчення склалася чітка система спеціальних зведених картографічних досліджень, основною метою яких було виділення перспективних площ і блоків для постановки подальших геолого-розвідувальних робіт, забезпечення запасами резервного фонду вуглевидобувної промисловості та визначення стратегії подальшого вивчення Донецького басейну. За всю історію пройшло 7 циклів тривалістю 20-25 років зведених картографічних досліджень вугільних родовищ Донбасу, що мають свої специфічні риси й особливості в різні періоди вивчення і промислового освоєння басейну (Спіріна, 1998р). Підсумком останнього циклу, так званого періоду диференціальних картографічних робіт масштабів: порайонного -1:25000, регіонального - 1:100000 -1:200000, були складені та видані басейнові м-бу 1:500000 комплекти карт потужності та побудови основних вугільних пластів середнього карбону (Левенштейн М.Л., Лагутіна В.В., Камінський В.В. та інші, 1989) та карти метаморфізма вугілля на погоризонтних зрізах - 400, - 1000, -1600 м і на структурних планах по одному вугільному пласту з середнього та нижнього карбону (Левенштейн М.Л., Спіріна О.І. Носова К.Б., Дідов В.С.1991р.) виконаних разом з представниками виробничих і науково-дослідних організацій. Велика трудомісткість картоскладальних робіт навіть в часи розквіту геолого-розвідувальних робіт в Донбасі не дозволяла одержувати зведену картину про всі вугільні пласти, які знаходяться в розробці, не кажучи вже про решта

пластів, які характеризуються параметрами, що робить їх перспективними для подальшого більш детального вивчення .

У 80 -ті роки почався новий так званий “інтегральний цикл” зведених порайонних робіт по складвнню карт, що узагальнюють інформацію геологорозвідувальних робіт за період від 1970 року. На нинішній час уже складені карти зведеної геолого-промислової оцінки найбільш поширених вугільних пластів в масштабі 1: 25000 на території Західного Донбасу в нижньому карбоні (Кот О.А, Дубровська О.Г, 1993р), Донецько-Макіївського (Монзелевський М.І, Подобедова А.М., Павленко О.І, Уточкіна О.М., 1987), південної частини Червоноармійського вугленосних районів для вугільних пластів середнього карбону (Спіріна О.І. , Матяш Г.П , Ієговська Л.П. 1994) та Торезько - Сніжнянського р-нів (Малишев , 2000р).

В основі комплексної геолого-промислової оцінки вугільних пластів у межах окремих геолого-промислових районів лежить їх морфолого-технологічне картування. Специфіка геологічної будови окремих районів, а також вимоги класифікації бурого, кам’яного вугілля і антрацитів, (ДСТ 25543-82), що застосовувалися в 80-90–ті роки, обумовили різну методику картування і прогнозування якісних характеристик вугільних пластів.

Впровадження національного стандарту якості вугілля з одної сторони значно спростило технологічне картування пластів та облік запасів по марочному складу (тепер маємо 8 марок, замість колишніх 28), з другої сторони звело нанівець тонкості диференціації вугілля, які мали значення при відборі вугілля для приготування шихти для коксування та його раціонального використання, для прогнозування гірничо-геологічних умов розробки вугілля , викидонебезпечних явищ тощо, а тепер поведінки надр при закритті шахт.

В геологічних організаціях Донецького басейну не завжди доречні часті зміни в вимогах ДСТУ по класифікації марочного складу якості вугілля компенсувалися тим, що впродовж всіх зведених порайонних робіт по морфолого-технологічному картуванні користувалися графічним геолого-вуглехімічним інструментарієм, принципи якого були закладені спільними працям спеціалістів ДонВГІ та геологів ще в 30 - 50-их роках в вигляді спочатку так званих порайонних “Умовних геолого – вуглехімічних розрізів” та “Промислово-генетичної діаграми кларенового вугілля Донбасу” під скороченою назвою “Діаграма ДонВГІ-треста Артемгеології”.(том 5 і 8 “Вуглехімічної карти,” 1954,). Потім по мірі накопичення фактичного матеріалу умовні геолого-вуглехімічні розрізи

трансформувалися в Зведену Еталонну Шкалу Метаморфізма кларенового вугілля Донбасу, а в діаграмі донині уточнюються в взаємозв'язки фізичних та технологічних параметрів з генетичними характеристиками вугілля (Левенштейн М.Л., Спіріна О.І., 1991). Цей інструментарій дозволяє правильно геометризувати генетичні характеристики вугілля на картах, що слугувало основою для прогнозування марочного складу вугілля на нерозвіданих площах, а тепер ще являються базою для прогнозування метаноносності вугленосної товщі карбону (Голубєв О.А., 1996) та гірничо-геологічних характеристик вміщаючої товщі (Верєда та інші, 1986р)

Головною особливістю останнього порайонного картування вугільних родовищ Західного Донбасу, Донецько-Макіївського, Торезько-Сніжнянського та південної частини Красноармійського районів було детальне картування марочного складу вугілля згідно ДСТа 25543-82, яке супроводжувалось побудовами зон метаморфізму для всієї вугленосної товщі, детальними дослідженнями морфології та будови вугільних пластів, які в зведеному вигляді найшли своє зображення в картах геолого-промислової оцінки головних (не всіх, а лише для 15-40 найбільш поширених вугільних пластів). Побудова таких карт вимагає великих трудозатрат висококваліфікованих спеціалістів різних напрямків.

На превеликий жаль (за період від 70-х років накопичено багато необробленої в зведеному вигляді інформації) подальше зведене порайонне картування вугільних пластів в такому вигляді стає вже неможливе в зв'язку з різким скороченням фінансування геологорозвідувальних робіт та приходом малодосвідчених виконавців.

Крім того, при створенні таких карт для північної частини Красноармійського району проблеми збільшились в зв'язку з ліквідацією базової геологорозвідувальної експедиції, неодноразовою призупинкою робіт по об'єкту, зміною виконавців та відсутністю базової геологічної карти поверхні карбону м-бу 1:25 000.

Зважаючи на ті обставини були проведені ряд організаційних та технологічних кроків, щоб зважитись на використання комп'ютерних технологій спочатку в якості підміни креслярсько-оформлювальних робіт. Поступове збагачення досвідом роботи в комп'ютерному режимі привело до отримання як на паперових так, вперше, і на електронних носіях для північної частини Красноармійського вуглепромислового району:

- карти вивченості та освоєності вугленосної товщі, як орієнтир для використання всієї наявної по району геологічної інформації та її доцільного аналізу;

- зведеної геологічної карта поверхні вугленосної товщі м-ба 1: 25000 г, яка має служити базовою геологічною основою всіх наступних спеціальних картографічних конструювань та досліджень;

- зведених карт геолого-промислової оцінки 5-ти основних вугільних пластів m_4^0 , l_3 , k_8 , h_{10} , f_1 зі станом на 01.01. 2000 рік з уточненими границями марочного складу вугілля, параметрів морфології вугільних пластів та якості вугілля (зольності та вмісту масової долі сірки), на яких відбудовані зони метаморфізма згідно сучасної Еталонної Шкали метаморфізма кларенового вугілля Донбасу до глибини 1800 м.

Створена електронна версія комплекту карт супроводжується створеними вперше для нашого регіону спеціалізованими (початковими) базами даних по :

- звітам всіх геологорозвідувальних робіт проведених в районі,
- всім коло 5000 свердловин, пробурених в районі,
- даним морфології та якості вугілля для пластів m_4^0 , l_3 , k_8 , h_{10} , f_1 .
- По деяким прийнятим в державному балансі характеристикам шахтних полів та резервних ділянок ДХК “Добропіллявугілля” і перспективних ділянок ГРГП “Донецьк геологія”

Таким чином, для північної частини створена сучасна електронна багатошарова картографічна основа (одна геологічна карта налічує 419 шарів) для всіх наступних досліджень по прогнозуванню гірничо – геологічних умов розробки вугілля, в першу чергу, метаноносності та викидонебезпечності вугілля та порід, що в комплексі з сучасними техніко-економічними вимогами робить можливим більш раціонально вирішувати питання оцінки перспектив району в цілому , так і кожної ділянки окремо.

Найближча ефективність одержаних карт визначається перш за все економією витрат праці за рахунок багаторазового наступного використання графічних матеріалів без витрат праці на багатократне креслення, а електронна форма носія в векторному вигляді дозволяє одержувати їх зображення не тільки в загальному вигляді, але й вигляді окремих шарів або фрагментів згідно запитів до спеціалізованих баз даних (звітів, свердловин, параметрів морфології пластів та якості вугілля). Розроблена структура баз та запитів до них

дозволяє робити доповнення та поглиблення по мірі потреб користувачів при наступному їх використанні.

Крім того, створені зведені по району карти геолого-промислової оцінки вугільних пластів m_4^0 , l_3 , k_8 , h_{10} , f_1 можна розглядати як вихідний базовий картографічний матеріал для створення 3-вимірної об'ємної математико – геометричної моделі автоматизованої оцінки всіх наявних в районі не тільки вугільних пластів, але й будь-яких інших стратифікованих горизонтів.

Крім того, науково-дослідна група (НДГ “Співробітництво”) Донецького Державного Регіонального Геологічного Підприємства (ГРГП “Донецьгеології”) впродовж 1997 -2000 року працювала над спільним німецько – українським проектом по “Впровадженню математико-геометричної моделі (KVB-model) для автоматизованих оцінки кам'яновугільних родовищ і підрахунку ресурсів вугілля “. Партнером з німецької сторони була Державна Геологічна Служба Землі Північного Рейну і Вестфалії (Рурський басейн), яка була представлена доктором Діркком Юхом і математиком Андреас Томсенном з Боннського університету при підтримці Федеративних Міністерства Освіти та Науки, Міністерства Передових Технологій та Міністерства по Зв'язкам в Питаннях Енергетики та Науки Землі Північного Рейну - Вестфалії.

(Проект виконувався в рамках Консультаційної програми за № 007 Уряду ФРН TRANSFORM “Праця і соціальна сфера” по наданню підтримки у реформуванні науково-дослідних структур. Програма зареєстрована Національним Агенством України з питань реконструкції та розвитку під номером 210 від 05.06. 1997 р., згідно Рамкової Угоди між Урядом України та Урядом ФРН про консультування і технічне співробітництво від 25.05. 1996 р. і додаткової Угоди від 30.10. 1997 року, ратифікованою Верховною Радою 10-го лютого 1998 року).

В результаті проведених робіт створена нова версія математико-геометричної моделі оцінки і підрахунків вугілля, адаптована до сучасного комп'ютерного обладнання і його програмних додатків. Ця версія була протестована на родовищах території південної частини Красноармійського вугленосного р-ну площею в 1378 км². На основі вводу геометричних даних по семи основних вугільних пластах, на яких було виділено геологами 1241 однорідних секційних пластоперетинів, в автоматичному режимі було сконструйовано для всіх наявних (робочої і неробочої товщини) 186-ти вугільних пластів 19600 секційних пластоперетинів. На основі комп'ютерних обчислень були одержані величини об'єму вугільної маси на всій досліджуваній території та розподіл їх по інтервалах глибин та класах по товщині

вугільних пластів. Результати аналізу одержаних даних дають підстави надіятися на можливості розширення перспектив подальших геолого-розвідувальних робіт.

Метод розрахунків був підтверджений результатами традиційних обчислень, що надає впевненості на подальше успішне використання “KVB-моделі”. Створена система бази даних пластоперетинів є відкритою для її вдосконалення та доповнення автоматично одержаних 3-мірних структурних конструкцій всіма подальшими необхідними характеристиками вугілля і вміщуючих порід .

Ми задоволені успішним завершенням робіт і раді сповістити, що мета робіт по закладенню базової комп’ютерної оцінки кам’яновугільних родовищ досягнута. Програма освоєна і пройшла апробацію на ряду родовищ південно- західної частини Донбасу. Дана система дозволяє при обмеженому, але продуманому виборі, підготовки і вводу інформації в персональний комп’ютер, в автоматичному режимі одержувати і порівнювати дані щодо кількості і якості вугілля в об’ємному трьохмірному просторовому вигляді, як окремо по кожному вугільному пласту, так і в цілому по всьому родовищу, а в майбутньому - і по всьому району або регіону . Тепер всі родовища незалежно від стадії розвідки доцільно перевести в сучасну структуру баз даних.

Освоєний сучасний спосіб роботи з базами даних вугільних родовищ буде корисним при рішенні інших геотехнічних і енерготехнологічних наукових проблем, в тому числі, поточних геологічних завдань. Результати робіт, крім професійного задоволення, дають натхнення і впевненість щодо оптимізації реформування структури традиційної технології робіт оцінки вугільних родовищ в цілому по Україні.

В процесі завершення робіт над проектом ми спромоглися до подальшого вдосконалення запропонованої методики робіт, що може мати продовження при вирішенні питань, які виникають при розробці вугільних родовищ гірничими підприємствами. Так, наприклад, наявна тепер готова структура даних може облегшити підрахунок газового потенціалу вугільних пластів в окремих частинах родовища і регіону.

При доповненні наявної бази даних параметрами вміщуючих вугілля порід можна також автоматизувати одержання геотехнічних, гідрогеологічних або геотермічних параметрів. Сподіваємося на одержання значних результатів при користуванні методом “KVB-моделі” в процесі оптимізації вибору рішень геотехнічних і

енергетичних питань , а також при обґрунтуванні і вирішенню фундаментальних наукових проблем вугільної геології.

Сподіваємося на подальше розширення співробітництва між різними підприємствами нашого регіону на створеній науково – технічній базі, зважаючи на схожість геолого-економічних проблем Рурського і Донецького вугільних басейнів.

Враховуючи, що тепер ряд вугільних родовищ, розглядаються як динамічні вугле-газові родовища на всіх стадіях вивчення, активної розробки та його закритті виникає потреба в тонкій оцінці не тільки розроблюваних вугільних пластах але й всіх пластів – спутників та вміщуючих порід.

Остання технологія дозволяє по новому підійти до оцінки вуглегазових родовищ, і тепер ми маємо реальну змогу провести переоцінку всієї вугільної товщі, всіх вугільних пластів, на базі сторення базової 3-мірної моделі вуглегазової товщі карбону не тільки по окремим районам але й для всього Донбасу в цілому .

Література

1. Геолого-углехимическая карта Донецкого бассейна . Укргостоптехиздат в 8-ми томах 1941-1954 годы.
2. Геология месторождений угля и горючих сланцев СССР в 12-ти томах., Госгеолтехиздат,1963 г., том 1. Донецкий бассейн , 1263 стр.
3. ВерEDA В.С., Канана Я.Ф., Левенштейн М.Л., Спирина О.И., Связь выбросоопасности песчаников с эпигенезом угленосных отложений. –Уголь, 1983, № 2.
4. Иванців О.Є., Лизун С.О., Дудок І.В. Критерії оцінки природної метаноносності вугільних родовищ України . (выпуск 17 Межведомственного Сборника научных трудов Института Геотехнической Механики), Київ- Дніпропетровськ , 2000г, стор. 83-88
5. Juch,D., Thomsen, A., Spirina, O., Karlashenko, I., Piskovaya, T.,Ryabcev, R., in press: A database supported 3D-geometric model for computer based assessment and volumetric calculations of hard coal deposits in the Donets basin - Results of a joint Ukrainian German project.- Proceedings of the 4th European Coal Conference, 2000 in Ustron, Poland.
6. Левенштейн М.Л. Спирина О.И.Комплект карт метаморфизма углей Донецкого бассейна м-ба 1:500 000ь (поверхности палеозоя, срезов –400м, - 1000м, -1600м и структурных планов угольных пластов с61 и k5). Объяснительная записка.Киев,1991,104 стр.
7. Левенштейн М.Л., Спирина О.И. Эталонная шкала метаморфизма клареновых углей Донбасса. Доклад 27-го Международного Геологического Конгресса. Москва, 1984, том 9 ч.2стр. 201-204.
8. Левенштейн М.Л., Яновская Г.Б. Количественные связи метаноносности угольных пластов с их метаморфизмом. – ж. “Разведка и охрана недр”, 1984, №6

9. Левенштейн М.Л., Очкур Н.П., Узиюк В.И. Угли Донецкого бассейна в системе проекта петролого-геохимической классификации. В сб. "Угольные бассейны и условия их формирования» М. «Наука», 1983
10. Спирина О.И. Особенности сводных картографических исследований угольных месторождений Донбасса, журнал "Мінеральні ресурси України", №1. 1999 Стр. 80-84
11. Юх Д, Томсен А, Спіріна О.І, Карлашенко І.М., Піскова Т.О., Рябців Р.Ю. Про створення бази даних для підтримки 3-вимірної комп'ютерної базової оцінки і розрахунків об'єму деяких родовищ Донецького басейну (результати спільного українсько-німецького проекту) (в даному збірнику)